

M. Evers corresponderá á un gasto total de 16 millones para los 2.150 metros que presenta su desarrollo, cantidad que no tiene nada de exagerada si se la compara con el precio de coste de obras similares.

Claro es que este cálculo de 16 millones de francos se extiende para las obras realizadas según los precios corrientes antes de la guerra, porque es evidente que con el alza actual de los materiales y el encarecimiento de la mano de obra sería necesario en estos momentos contar con un gasto por lo menos del doble.

El autor termina exponiendo las ventajas comerciales y marítimas que reportaría esta obra al puerto del Havre.

Medidas preventivas contra accidentes en las instalaciones de telegrafía sin hilos.

POR

H. MARRIOTT

(Del *Electrician*.)

Principales causas de los accidentes.—Pueden sentirse conmociones en el circuito del contacto de transmisión á consecuencia de ciertas prácticas peligrosas. Una de ellas consiste en poner en derivación el manipulador, porque el secundario del transformador se mantiene á un potencial elevado, aun cuando la llave está abierta. Otra maniobra todavía más peligrosa para la vida del operador consiste en utilizar para la producción de la corriente alterna primaria generadores que dan tensiones de 500 á 600 voltios en circuito abierto y cerrar este circuito á tensión elevada sobre el manipulador. En rigor, podría adoptarse una tensión en circuito abierto de 250 voltios, pero es preferible reducirla á 110 voltios, aun á costa de perder un poco sobre el rendimiento de transformación.

El peligro de incendio por el rayo parece ser bastante pequeño. El peligro de las líneas próximas de tensión elevada es por lo menos tan grande; en un accidente ocurrido en los Estados Unidos hace algún tiempo, se atribuyó primeramente el incendio de la estación receptora á la caída de un rayo sobre la antena; después de practicada una información, se comprobó que los hilos de antena habían variado de su posición inicial y se habían puesto á través y debajo de una línea de 1.200 voltios.

El mayor número de incendios comprobados por el autor como resultado de la descarga directa de los transmisores sobre objetos próximos, provienen de instalaciones en que los aisladores de entrada en la estación dejan huir corriente las partes contiguas (revestimiento exterior de la estación, techo, puente del barco, etc.), cuando éstas son de materia combustible. Sin embargo, estos incendios raramente son graves, porque, sin duda, se producen invariablemente en días lluviosos ó en tiempo húmedo, obrando la humedad simultáneamente para cortocircuitar el aislamiento y apagar el fuego.

Se sabe que habitualmente la antena está unida á la instalación interior por el centro de un amplio tablero de ventana; esta práctica es ordinariamente satisfactoria y barata. Como regla general, el autor de este estudio adopta un aislamiento de longitud igual á ocho veces aproximadamente la distancia explosiva en el aire. Por ejemplo, si el conductor utilizado en el circuito produce chispas con objetos situados en el aire á $2\frac{1}{2}$ centímetros, se aislará convenientemente el conductor por medio de un tubo de porcelana de $2\frac{1}{2}$ centímetros de diámetro y de 20 de longitud.

A continuación de un incendio se han observado los daños más importantes en circunstancias en que no existía ninguna comunicación directa entre la estación de transmisión y los puntos en que el incendio tuvo origen. Es que, en efecto, las distintas partes de la estación de transmisión recorridas por corrientes de alta frecuencia pueden dar por inducción origen á potenciales extremadamente elevados en los conductores próximos.

Cuando estos conductores están constituidos por circuitos telefónicos, los pararrayos que contienen se cortocircuitan generalmente en tierra, como consecuencia de la fusión del metal en el pararrayos. En los casos de circuitos de alumbrado ó de potencia, recorridos por corriente continua ó corriente alterna de frecuencia industrial (por ejemplo, de sesenta períodos por segundo), la corriente producida por inducción se superpone á la corriente de línea. Como consecuencia de estos fenómenos de inducción puede suceder que el potencial de un punto tome un valor suficiente para que la distancia á un objeto próximo cuyo potencial es nulo o de signo contrario sea inferior á la distancia explosiva; entonces se produce la descarga y la corriente continua ó alterna pasa por el arco así determinado.

En esta forma se han quemado transformadores, motores, cápsulas de las lámparas, etc. En cierto número de casos se ha puesto en cortocircuito hilo doble de alumbrado. Cuando el hilo del alumbrado está bajo moldura de madera, puede comunicarse el fuego á la moldura.

Corrientes inducidas de frecuencia comparable á la de las corrientes de alta frecuencia utilizadas en la telegrafía sin hilos, pueden á veces superponerse sobre los circuitos de alta tensión de los transformadores, y respecto á transformadores dispuestos en las proximidades de circuitos radiotelegráficos, se ha podido observar chasquidos entre las distintas secciones del secundario, y aun á veces entre las espiras del primario y las del secundario. Basta con alejar ligeramente ó simplemente girar sobre sí mismo en ángulo el transformador de recambio para evitar todo accidente.

Medios de protección.—El peligro de las chispas, desde el punto de vista de un incendio, depende evidentemente del calor desarrollado por ellas y de la temperatura de inflamación de una sustancia combustible próxima. Se sabe que en los motores térmicos basta con chispas muy pequeñas para determinar la inflamación del gas ó de la esencia, y es muy posible que las débiles chispas que se producen frecuentemente por inducción en las proximidades de las estaciones de telegrafía sin hilos, puedan inflamar sustancias volátiles análogas.

Dentro de este orden de ideas ha sucedido que una Compañía de navegación exija que sus barcos estén contruidos de modo que no pueda existir la posibilidad de inflamación de los explosivos que puedan transportar en alguna ocasión. En este caso está muy recomendado unir eléctricamente todos los conductores situados en la sala ó en sus proximidades.

Se ha comprobado igualmente que pueden inducirse corrientes en la pintura metálica de los palos; también en algunos casos se ha levantado la pintura y se ha reemplazado por un barniz aislador.

Se puede perfeccionar la protección de los circuitos de débil tensión contra las corrientes de alta frecuencia que son inducidas bajo potenciales elevados, aprovechando las diferentes propiedades de las corrientes de alta frecuencia, es decir, de frecuencia comparable á la de las ondas de la telegrafía sin hilos y de las corrientes continuas ó alternas de frecuencia industrial.

a) Los condensadores de pequeña capacidad se oponen mucho menos al paso de las corrientes de alta frecuencia que al de las corrientes continuas ó alternas ordinarias. Mientras que los

condensadores de pequeña capacidad pueden considerarse como buenos conductores para las corrientes de alta frecuencia, detienen las corrientes continuas ó alternas cuyas frecuencias están comprendidas entre 30 y 500.

Así se utilizan á veces condensadores puestos en serie con fusibles sobre las tomas de tierra. La práctica es, por lo demás, defectuosa: si se queman los fusibles la línea no está ya protegida en el preciso momento que más necesaria le es esta protección, y á menos que los fusibles estén dispuestos de modo que accionen las señales de aviso, no se advertirá la fusión de los plomos más que después de haber ocurrido el accidente en la línea. Los condensadores de mica de láminas de plomo pueden funcionar como fusibles, sin que se comprometa su papel de condensador; si una lámina de mica se pica, la de plomo funde alrededor del agujero hasta que el arco se apague y el condensador funciona como antes.

b) En virtud de un fenómeno particular descubierto por Lor Kelvin, y que los ingleses llaman *skin-effet*, se sabe que la propagación de las corrientes de alta frecuencia se localiza en la superficie de los conductores en una capa de muy poco espesor. Estas corrientes no podrán, por consiguiente, propagarse en un conductor rodeado de un conductor concéntrico; en este último es donde se localizarán las corrientes de alta frecuencia. En esta forma, las corrientes de alta frecuencia susceptibles de tener origen en el hilo doble de cobre aislado y encerrado en una conducción de hierro, serán siempre muy pequeñas, si no nulas, á condición, sin embargo, que la conducción de hierro sea puesta en tierra á intervalos próximos.

Se han comprobado menos accidentes en los barcos, por ejemplo, desde que se ha utilizado más metal en su construcción, especialmente en los cierres, los puentes, las vigas, etc. Además, la eliminación de los hilos conductores bajo molduras de madera y la sustitución con molduras metálicas, el empleo de cables encerrados en conducciones de metal, impiden que las corrientes de alta frecuencia se propaguen por los circuitos de baja tensión.

Se ha exagerado por lo demás á veces los peligros de las corrientes de la telegrafía sin hilos y se las ha hecho responsables de accidentes en los que no han tenido intervención alguna: así ha sucedido que cierta Compañía de navegación ¡ha atribuido el desgaste del condensador de sus máquinas á la electrolisis producida por corriente radiotelegráficas propagándose por el barco!

Se concibe, sin embargo, los peligros que puede hacer correr la instalación, por personas inexpertas, de las estaciones receptoras ó transmisoras en domicilios particulares, donde las chispas pueden saltar sobre materias combustibles y donde las corrientes pueden ser inducidas por la antena sobre líneas de alumbrado ó hilos telefónicos. Toda precaución que se tome será poca, principalmente si se trata de estaciones de emisión como las de los barcos y no debe confiarse la instalación más que á Ingenieros electricistas competentes,

H.

MONUMENTO A DON EVARISTO DE CHURRUCA

CONCURSO

Patrocinado por la Junta de Obras del puerto de Bilbao se anuncia un concurso público para la erección de un monumento que perpetúe la memoria de D. Evaristo de Churruga, ilustre Ingeniero que proyectó y dirigió las obras del grandioso puerto de Bilbao.

Teniendo presente que la realización de dichas obras se deben también á la constancia del pueblo de Bilbao, que se impuso un enorme sacrificio en beneficio de su comercio, la idea madre para la concepción del monumento será «el esfuerzo de Bilbao para la conquista del mar».

Debe tenerse en cuenta que el pueblo de Bilbao estuvo representado por la Junta de Obras, cuyo Presidente, por espacio de veintiocho años, fué D. Eduardo Coste y Vildósola.

El monumento se emplazará en un terreno de la Junta de Obras, contiguo al muelle de Las Arenas, y en la Secretaría de dicha Corporación se facilitará, á quienes lo soliciten, el plano de emplazamiento con todo detalle.

El costo total de la obra, incluso su colocación, no podrá exceder de 125.000 pesetas.

* *

Podrán tomar parte en este certamen todos los artistas nacidos en Vizcaya.

Si el concursante fuera Arquitecto, deberá ir acompañado de un escultor para la ejecución de la parte escultórica, á quien también se exigirá el origen vizcaíno.

* *

El certamen se compondrá de dos concursos, uno de anteproyectos y otro de proyectos.

Anteproyectos.—Los anteproyectos se presentarán en yeso, á escala de 1 : 15, é irán acompañados de una Memoria, en la que el autor hará constar con toda claridad la idea del monumento, materiales empleados, etc., etc., y señalados con un lema; dentro de un sobre cerrado y lacrado el nombre del autor.

Los anteproyectos se presentarán dentro de la fecha anunciada en la Sociedad Filarmónica y los documentos anexos en la Secretaría de la Junta de Obras del puerto, donde se procederá por el Jurado, en el término de tres días, á la elección de los tres anteproyectos que, á juicio del mismo, sobresalgan por su mérito artístico.

Publicados los nombres de sus autores, se invitará á éstos á un nuevo concurso de proyectos.

Proyectos.—A este segundo concurso se presentará el proyecto en yeso á escala de 1 : 10; un trozo escultórico ó decorativo del monumento á escala 1 : 2; una ampliación ó rectificación de la Memoria y el coste total del monumento que se compondrá del coste material, colocación y honorarios del artista ó artistas por el proyecto y la dirección de la obra, todo ello bajo lema.

Los proyectos y anexos se presentarán, en la misma forma que los anteproyectos, en la fecha que oportunamente se anunciará (con un plazo de cuatro meses) y en término de tres días; el Jurado calificador procederá á la calificación definitiva y adjudicación, si procede, de recompensas en la siguiente forma:

Primer premio.—Ejecución del monumento con un presupuesto igual al coste total que antes se menciona.

Segundo premio.—Cinco mil pesetas.

Tercer premio.—Tres mil pesetas.

El fallo del Jurado será inapelable.

* *

El Jurado se compondrá de los miembros siguientes:

Presidente, D. Ramón de la Sota.

Vocales: Los demás miembros de la Comisión.

Uno sacado á suerte de una terna propuesta por la Asociación de Arquitectos de Vizcaya.

Uno sacado á suerte de la Asociación de Artistas Vascos.

Uno sacado á suerte del Ateneo.